

**Concepções alternativas de estudantes de apicultura sobre abelhas e flores:
um caminho para aprendizagem em biologia/****Alternative conceptions of bee and flower beekeeping students: a way for
learning in biology**

DOI:10.34117/bjdv5n9-152

Recebimento dos originais: 20/08/2019

Aceitação para publicação: 23/09/2019

Daniele Bezerra dos Santos

Doutora em Psicobiologia - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN),
Campus Pau dos Ferros
Endereço: BR-405, S/N, Chico Cajá, Pau dos Ferros – RN, Brasil
E-mail: daniele.bezerra@ifrn.edu.br

Clécio Danilo Dias-da-Silva

Doutorando em Sistemática e Evolução – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
(UFRN)
Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática - Universidade Federal do Rio Grande
do Norte (UFRN),
Endereço: Avenida Senador Salgado Filho, Lagoa Nova, Natal – RN, Brasil
E-mail: danilodiass18@ufrn.edu.br

Raiane Pereira Sales

Mestranda em Ciências Florestais - Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN),
Endereço: Avenida Senador Salgado Filho, Lagoa Nova, Natal – RN, Brasil E-mail:
E-mail: raianepsales@gmail.com

RESUMO

No tocante ao ensino de Biologia, trabalhos que identifiquem os conhecimentos prévios dos estudantes podem auxiliar os professores no planejamento de suas aulas relacionando o conteúdo a ser explorado aos interesses dos alunos, contribuindo para uma melhor mediação dos conceitos científicos em sala de aula. Neste sentido, o objetivo do trabalho consistiu em identificar as concepções alternativas sobre a relação entre abelhas e flores junto aos ingressantes no curso técnico de nível médio integrado em Apicultura do IFRN, do Campus Pau dos Ferros, RN. A pesquisa foi realizada junto a 62 alunos da Educação Profissional, com faixa etária entre 14 a 15 anos. A metodologia baseou-se nos trabalhos de Oliveira, Azevedo e Sodré-Neto (2016) e Santos et al. (2019), realizada em três etapas: etapa 1→ elaboração do questionário; etapa 2→ aplicação do questionário na escola; etapa 3→ análise dos dados. Os estudantes foram questionados sobre a relação entre as abelhas e as flores. Os dados quali e quantitativos extraídos dos questionários foram categorizados e organizados de acordo com a frequência das concepções dos estudantes. Observamos que os discentes atribuíram conhecimentos biológicos importantes que podem ser, maiormente, fundamentados e aprofundados junto aos conteúdos de biologia (zoologia, ecologia e de comportamento animal), uma vez que, estes possuem conhecimentos prévios significativos para mudança conceitual e

aprendizagem de conceitos científicos como possibilidade de aprendizagem significativa junto à disciplina de biologia.

Palavras-chave: Apicultura, Ensino de Biologia, Artrópodes, Concepções alternativas.

ABSTRACT

Regarding to biology teaching, researches identifies that student' background can assist teachers to plan their lessons by relating the content to be explored to the students' interests, thus contributing to a better mediation of scientific concepts in the classroom. In this sense, the objective of this paper was to identify the alternative conceptions of the relationship between bees and flowers with the new students of beekeeping course in the high school vocational-technical at IFRN, in Campus Pau dos Ferros, RN. The survey was conducted with 62 students of vocational education, with 14 to 15 years old. The methodology was based on the works of Oliveira, Azevedo and Sodr -Neto (2016) and Santos et al. (2019), performed in three stages: step 1→ elaboration of the questionnaire; step 2→ questionnaire application in the school; step 3→ data analysis. Students' were asked about the relationship between bees and flowers. The qualitative and quantitative data extracted from the questionnaires were categorized and organized according to the frequency of the students conceptions. We observed that the students applied an important biological knowledge which can be, mostly, based and deepened on biology contents (zoology, ecology and animal behavior), since they have significant prior knowledge of conceptual changes and scientific concepts learning as a possibility of a meaningful learning of biology subject

keywords: Beekeeping, Biology Teaching, Arthropods, Alternative conceptions.

1 INTRODUÇÃO

Nas  ltimas d cadas, diversas pesquisas v m sendo realizadas e têm mostrado a importância de se considerar no âmbito do ensino as chamadas “concepções alternativas”, ou seja, os conhecimentos construídos que os estudantes trazem para sala de aula. De acordo com Carvalho et al. (2012), estes conhecimentos prévios são considerados como concepções alternativas quando os alunos possuem algum conhecimento em relação a algum tema ou conteúdo e, a partir destes, são construídos conhecimentos err neos que podem comprometer o entendimento, apesar de serem considerados de fundamental importância para a produção de estratégias que possam ajudar a transformar as concepções alternativas dos discentes.

Pozo (1998) e Oliveira (2005) consideram que estas concepções sobre o mundo são construídas pelos alunos a partir do seu nascimento e desenvolvido através das relações estabelecidas entre a família e sociedade, ainda, o acompanham t mb m em sala de aula, onde os conceitos científicos são inseridos sistematicamente no processo de ensino e aprendizagem. Pozo (1998) relata ainda que, as concepções são caracterizadas como construções pessoais dos alunos e que estas são formadas espontaneamente, através da interação desses alunos com o

meio ambiente em que vivem e com as outras pessoas. Para o autor, a utilização das concepções alternativas em sala de aula, visa organizar e dar sentido às diversas situações de ensino e conteúdos a serem ministrados.

De acordo com Brasil (1997), os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCN's) indicam que “as crianças chegam à escola tendo um repertório de representações e explicações da realidade” e, é na sala de aula que essas representações precisam ser transformadas e sistematizadas com o auxílio do professor, por meio de diversas atividades de ensino. Dentre os vários objetivos sugeridos pelos PCN's há o de estabelecer relações entre características e comportamentos dos seres vivos e condições do ambiente em que vivem, valorizando a diversidade da vida, além de utilizar características dos seres vivos para fazer classificações (BRASIL, 1997).

Pesquisas na área do ensino de ciências têm demonstrado que as concepções alternativas dos estudantes são de grande importância para o processo de ensino e aprendizagem de ciências. As concepções alternativas dos estudantes e relações com saberes científicos têm sido foco de interesse de diversas pesquisas. Atualmente, as pesquisas voltadas para o ensino têm se preocupado com a análise das concepções alternativas dos alunos (CARVALHO; BOSSOLAN, 2009; OLIVEIRA, AZEVEDO e SODRÉ-NETO, 2016; SANTOS et al., 2019). Baptista et al. (2008) apontam que as concepções prévias dos estudantes podem influenciar na construção de seus conhecimentos e ressaltam a importância de sua investigação. Mortimer e Scott (2002) destacam a importância da participação dos estudantes nas atividades dialógicas, entre o professor e a classe, na produção de significados a partir da apropriação das suas próprias ideias.

No tocante ao ensino de conteúdos de Biologia, trabalhos que visem identificar como os estudantes reconhecem determinados seres vivos (morfologia, ecologia, entre outras características) e suas relações ecológicas para a formação de conceitos, podem auxiliar o professor no momento de planejamentos de suas aulas relacionando o conteúdo ao interesse dos alunos, contribuindo ainda para uma melhor mediação dos conceitos científicos em sala de aula (CASTRO e BEJARANO, 2013; OLIVEIRA, AZEVEDO e SODRÉ-NETO, 2016; SANTOS, et al. 2019). Ainda, neste processo, as concepções alternativas são entendidas como produtos dos esforços imaginativos das crianças para descrever e explicar o mundo físico que as rodeiam.

A relação abelha-flor já chamava a atenção de diversos naturalistas e filósofos há centenas de anos, mas, de acordo com Parani e Cortopassi-Laurino (1993) foi somente no

século XX esta relação interespecífica foram descritas através de fatos e teorias que construíram os modelos históricos dessa relação. Assim, as interações contemporâneas na relação de plantas com flores (Angiospermae) e seus polinizadores (como por exemplo, as abelhas) são interpretadas como sendo o resultado de uma longa e íntima relação coevolucionária.

No ensino de Biologia, diariamente, vários desafios e obstáculos são impostos no processo de ensino-aprendizagem, sendo os mais frequentes nas escolas é o ensino voltado para a memorização e o mesmo não possui significado para os alunos. Neste sentido, podemos utilizar diversas formas para minimizar esses obstáculos, um deles é o reconhecimento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre um dado conteúdo para posteriormente ser estabelecido conceitos e relações entre os temas, neste caso, acerca abelhas e flores.

O curso técnico integrado em Apicultura é ofertado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Pau dos Ferros, no Município de Pau dos Ferros, RN, é de grande importância para o estado do Rio Grande do Norte porque, além de ocupar posição importante na exportação do mel no país e por ter conquistado o certificado em comércio justo para o mel, uma vez que apresenta um mel que é a preferências dos principais mercados consumidores internacionais, devido à ausência de defensivos em sua produção e ao padrão de qualidade e um dos melhores do mercado mundial (IFRN, 2011).

A atividade apícola é essencialmente ecológica, comprovadamente rentável, pode ser desenvolvida em quase todo estado do Rio Grande do Norte, pois a mesmo possui condições de solo e clima compatíveis, além de uma diversidade de floradas. Neste sentido, o objetivo do trabalho consistiu em identificar as concepções alternativas sobre a relação entre abelhas e flores junto aos ingressantes no curso técnico de nível médio integrado em Apicultura do IFRN, do Campus Pau dos Ferros, RN.

2 METODOLOGIA

O estudo foi realizado no IFRN, Campus Pau dos Ferros, junto aos alunos ingressantes no curso técnico de apicultura. A proposta dos questionários apoiou-se na metodologia de Oliveira, Azevedo e Sodré-Neto (2016) e Santos et al. (2019):

Etapa 1→ elaboração do questionário sobre o tema;

Etapa 2→ aplicação do questionário na escola;

Etapa 3→ análise e classificação dos dados obtidos no laboratório de biologia do IFRN.

A etapa 1 consistiu na elaboração de um questionário com sete questões de múltipla escolha, onde os alunos tiveram a oportunidade de marcar uma ou mais alternativas. O questionário proposto teve como intuito analisar a visão que os alunos do Ensino Médio têm sobre a relação entre abelhas e flores, assim como observar até que ponto esses discentes interligam estas relações, como sua importância no meio ambiente e para a atividade apícola.

A etapa 2 consistiu na aplicação do questionário com os estudantes ingressantes no curso técnico de nível médio integrado em Apicultura, o trabalho foi realizado junto a 62 alunos da Educação Profissional, distribuídos na classe etária entre 14 a 15 anos.

Na etapa 3 de análise e classificação dos dados obtidos na pesquisa, foi desenvolvido no Laboratório de Biologia, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN (IFRN), Campus Pau dos Ferros, RN. Os questionários foram analisados individualmente, classificando os percentuais das respostas para cada questão.

Como critério para aplicação da pesquisa, utilizamos turmas em que não haviam sido lecionadas explicações prévias sobre o conteúdo, para não interferir no resultado da pesquisa. Para ambos os momentos, a participação nos questionários e desenhos, não foi determinado tempo para o término da atividade. Para análise, os dados qualitativos e quantitativos foram categorizados e organizados de acordo com a proporção da apresentação das concepções dos alunos nas respostas dos questionários.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das concepções alternativas obtidas, observamos que 94% dos alunos disseram que conhecem ou já viram alguma espécie de abelha (figura 1), destes, as observações foram feitas em sítios ou fazendas (40%), na própria residência (28%), próximo a flores ou árvores (17%), na escola (10%) e 5% não lembraram (Figuras 1 e 2).

Figura 1. Conhecimento dos estudantes sobre abelhas – “se já viram alguma abelha?”. Concepções dos alunos ingressantes do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Apicultura do IFRN, Campus Pau dos Ferros/RN.

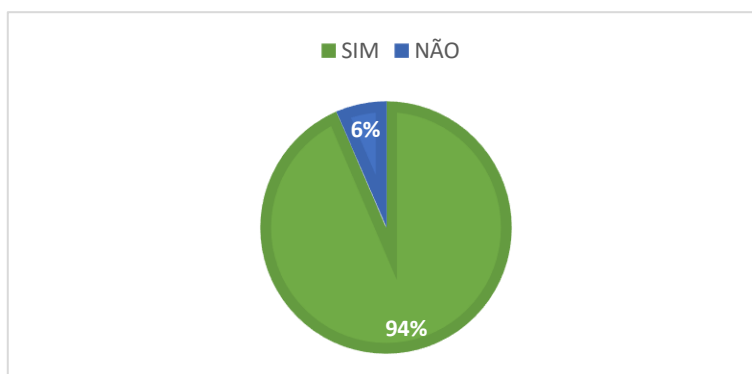
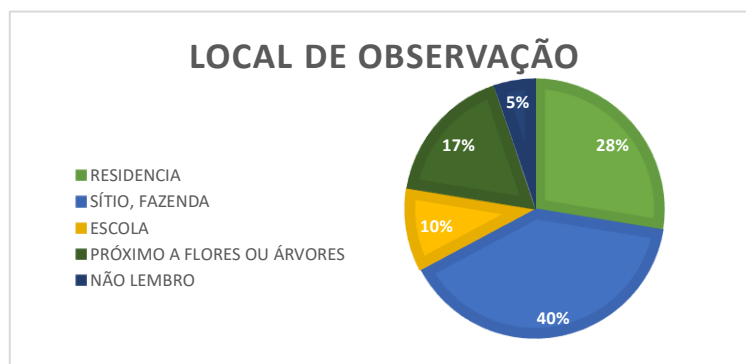


Figura 2. Local de observação das abelhas. Concepções dos alunos ingressantes do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Apicultura do IFRN, Campus Pau dos Ferros/RN.



Consideramos este dado como satisfatório, visto que estes alunos moram em municípios (centro urbano) próximo as regiões de sítios e/ou fazendas, ambientes naturais de abelhas. Para 55% dos alunos as abelhas são consideradas insetos, para 39% são animais, 5% são artrópodes e 1% não soube informar (figura 3). Quando questionado quais tipos de abelhas que os alunos conhecem (espécie, tipos, hierarquias, entre outros), foi observado que apenas 27% dos alunos informaram conhecer as abelhas. Destas, os alunos conseguiram apenas relacionar a hierarquia biológica das abelhas, citando os nomes que lembraram, no entanto não souberam citar nenhuma espécie de abelhar (Figura 4).

Figura 3. “O que são abelhas?”. Concepções dos alunos ingressantes do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Apicultura do IFRN, Campus Pau dos Ferros/RN.

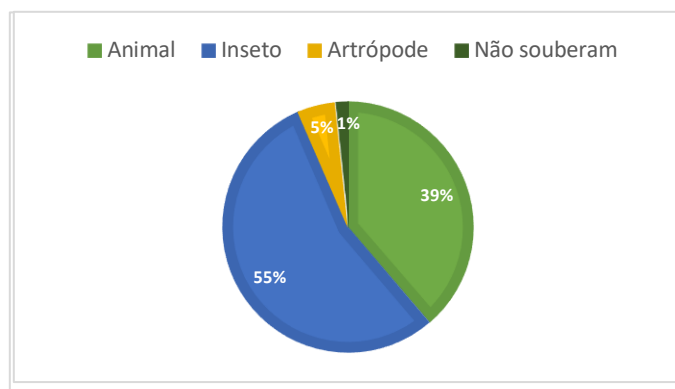
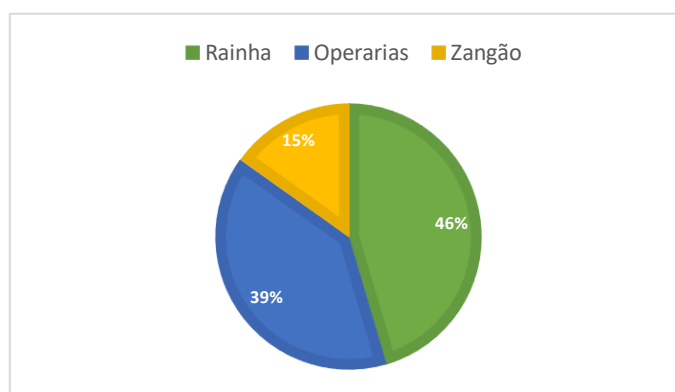
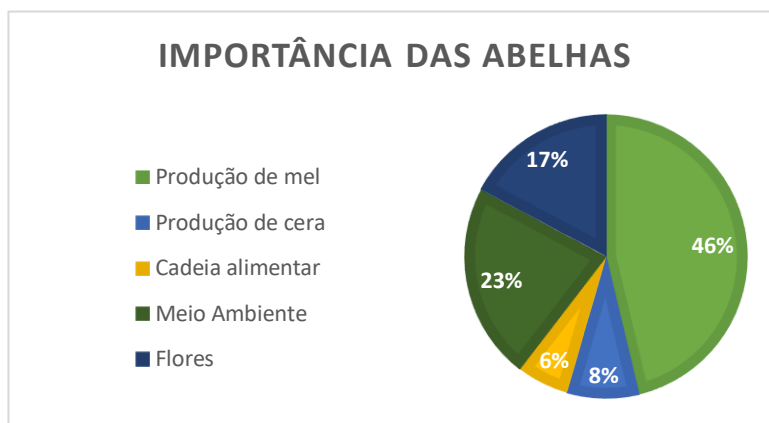


Figura 4. Espécies, tipos e/ou hierarquia das abelhas. Concepções dos alunos ingressantes do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Apicultura do IFRN, Campus Pau dos Ferros/RN.



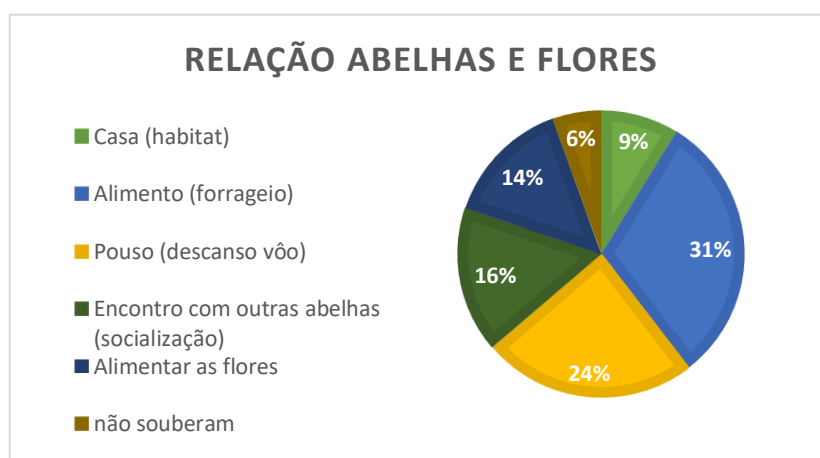
Analizamos junto aos alunos “qual a importância que as abelhas possuem”, observamos que todos os alunos atribuíram alguma importância as abelhas, dentre estas 46% citaram como importância de produção de mel e 8% produção de cera. Todas estas categorias, se relacionaram a área técnica produtiva da atividade apícola. No tocante à importância ambiental, 23% relacionaram a importância para o meio ambiente, 8% que as abelhas têm importância para as flores e 6% para a cadeia alimentar (figura 5).

Figura 5. Importância das abelhas. Concepções dos alunos ingressantes do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Apicultura do IFRN, Campus Pau dos Ferros/RN.



Os alunos foram questionados sobre a relação entre as abelhas e as flores. Neste questionamento, observamos que os alunos atribuíram conhecimento biológicos importantes que podem ser melhor fundamentados e aprofundados junto aos conteúdos de biologia (zoologia, ecologia e de comportamento animal), uma vez que estes possuem conhecimento prévios significativos para mudança conceitual e aprendizagem de conceitos científicos como possibilidade de aprendizagem significativa junto à disciplina de biologia (Figura 6).

Figura 6. Relação entre abelhas e flores. Concepções dos alunos ingressantes do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Apicultura do IFRN, Campus Pau dos Ferros/RN.



Nesta questão, foi importante observar as correlações positivas e erros conceituais como possibilidades para a aprendizagem de conceitos científicos. A partir destes conhecimentos prévios, a primeira correlação positiva que os alunos fizeram (33%) é a associação da relação

abelhas x flores na relação alimentar, com a visitação das flores para comportamento de forrageio. No entanto, identificamos como erro conceitual em 14% dos estudantes, a associação feita que as abelhas servem para alimentar as flores.

De acordo com Brusca e Brusca (2007) e Bonfim et al. (2015) as abelhas são os insetos que são considerados os agentes polinizadores de grande importância para muitas espécies vegetais, graças ao hábito de visitarem várias flores durante cada ida ao campo. De acordo com os autores, as flores oferecem alimento, produzem substâncias utilizadas pelas abelhas na construção do ninho ou necessárias para sua reprodução, escondem recursos florais ou servem como local de acasalamento.

Pôde-se observar que identificar o conhecimento das concepções alternativas dos estudantes foi um fato de grande importância para o planejamento das atividades pedagógicas, e também no processo de ensino e aprendizagem das ciências. Estas concepções, conforme os trabalhos Menino e Correia (2005) e Brum (2014), assumem o papel central, porque todo o trabalho realizado na aula deve fazer-se de tal modo que os estudantes sejam estimulados a apresentar, questionar, testar as suas ideias, para que as mesmas sejam desenvolvidas ao invés de constituírem barreira à aprendizagem.

A partir desses conhecimentos prévios, o docente pode trabalhar as relações de cooperação estão entre as mais importantes interações ecológicas nos ecossistemas (relação abelha x flores), sendo responsáveis por promover equilíbrio local, manutenção e conservação nos ambientes naturais (COSTA; OLIVEIRA, 2014). Outro conceito biológico a ser trabalhado, para a associação das visitas/pousos para descanso nas flores, citado por 24% dos estudantes, é o processo de polinização. O docente pode destacar o fenômeno da polinização como uma das interações ecológicas interespecífica harmônica e como um processo responsável por manter a conservação da diversidade biológica, destacando que, em sua ausência ou insuficiência, a manutenção da variabilidade genética entre os vegetais poderá ser reduzida, o que levará a um déficit na produção de sementes ou ocorrência de frutos deformados (CHACOFF; AIZEN, 2006).

Ainda quanto à visitação, na visão prévia dos alunos para descanso do voo (24%) ou encontro com outras abelhas (16%), isto pode ser associado porque as abelhas são consideradas os principais visitantes florais e polinizadores, uma vez que dependem das flores para sobrevivência e a manutenção do ninho ou colônia no caso das abelhas eussociais (MICHENER, 2007). O pólen é coletado como fonte de proteína para prole, o néctar como fonte de alimento para os adultos e imaturos, e as resinas para construção de ninhos

(MICHENER, 2007). A relação “abelhas x flores” citados como local de encontro com outras abelhas citado por 16% dos alunos, possibilita o docente nas aulas de biologia a trabalhar conceitos de socialidade e relações do “custo x benefício” nos comportamentos exibidos por espécies sociais e não sociais presentes na natureza (YAMAMOTO; VOLPATO, 2011).

Para o erro de associação estabelecido à flor como “casa (*habitat*)” das abelhas, o docente poderá desmistificar esse erro conceitual e, como possibilidade trabalhar os conceitos de *habitat* e nicho ecológico das abelhas, associado termos ecológicos corretos e possibilitando uma mudança conceitual nos alunos. Ademais, é possível trabalhar com problemas ambientais, tais como redução e fragmentação de habitats, alterações ambientais e ou introdução de espécies exóticas, como agentes de redução da comunidade de abelhas e, conseqüentemente, dos serviços de polinização realizados pelo grupo (STEFFAN-DEWENTER; WESTPHAL, 2008). As alterações ambientais (introdução de espécies exóticas, fragmentação de habitats, diminuição do tamanho populacional e redução da disponibilidade de polinizadores nativos) podem resultar em aumento da limitação polínica, ocasionando impactos negativos para a conservação biológica dos ecossistemas naturais (FREITAS et al., 2010).

Ainda como possibilidades de aprendizagem biológica, os dados indicam que é possível associar dados do comportamento animal exibido durante esta relação “abelha x flor”, tais como o comportamento alimentar (31%), comportamento de voo e de descanso (24%), interações intraespecíficas entre as abelhas (16%). A flexibilidade comportamental apresentada pelas abelhas, a qual determina o sucesso no forrageamento e a intensidade de visitas às flores, é dependente de fatores intrínsecos e extrínsecos.

É importante relatar que os estudos do comportamento animal produziram importantes contribuições para a melhoria dos animais cultivados e tem sido uma preocupação constante da sociedade contemporânea (MILLMAN et al., 2004). Assim, estudos sobre o comportamento animal, aplicado à criação comercial, está relacionado à adequação do ambiente de cativeiro ao bem-estar do animal (YAMAMOTO; VOLPATO, 2011).

Ademais, conhecendo o comportamento animal, os alunos aprendem nomenclaturas morfológicas das abelhas e a fisiologia destes animais. Para ALCOCK (2011), quando um estudante observa os comportamentos e compreende os todo o seu repertório comportamental, este pode fornecer conceber informações sobre as atividades desenvolvidas pela espécie, auxiliando na compreensão e caracterização de sua história natural e adaptações ecológicas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observamos que os momentos em que os alunos apresentaram uma pouca associação satisfatória, bem como os momentos em que apresentaram erros conceituais, demonstraram que estes alunos possuem poucas informações associadas a relação “abelhas x flores”, e que isso deve ser aproveitado e trabalhado pelos docentes nas aulas de biologia, possibilitando uma ressignificação destas informações e proporcionando uma mudança conceitual.

Consideramos que os alunos atribuíram conhecimento empíricos, porém com profunda relação biológica que podem ser melhor fundamentados e aprofundados junto aos conteúdos em sala de aulas de biologia (zoologia, ecologia e de comportamento animal). O olhar do aluno sobre esta relação (conhecimento prévios) são significativos para mudança conceitual e aprendizagem de conceitos científicos como possibilidade de aprendizagem significativa junto à disciplina de biologia.

Diante dos resultados obtidos com a pesquisa, observa-se que há a necessidade de utilizar estratégias de ensino que possam identificar as concepções alternativas dos estudantes para planejar atividades de aprendizagem que possam estabelecer relações significativas entre as concepções dos estudantes e o conhecimento científico.

REFERÊNCIAS

- ALCOCK, J. Comportamento animal: uma abordagem evolutiva. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- BONFIM, M.S.; SILVA, O; ALMEIDA, I. R. R.; PINA, W. DA C. Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) visitantes das flores de urucum (*Bixa orellana* Linnaeus 1753) em Teixeira de Freitas, Bahia, Brasil. **Scientia Plena**, v. 11, n. 5, p. 1-7, 2015.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente/Saúde**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental / MEC, 1997.
- BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. **Invertebrados**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
- BRUM, W.P. O tema Bactéria no Ensino Fundamental: concepções alternativas dos estudantes sobre as implicações na saúde humana. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.4, n. 3, set/dez, 2014.
- CARVALHO, J.C.Q. de.; COUTO, S. G. do.; BOSSOLAN, N.R.S. Algumas concepções de alunos de ensino médio a respeito das proteínas. **Revista Ciências & Educação**, v.18, n.4, p.897-912, 2012.

CARVALHO, J.C.; BOSSOLAN, N.R.S. **Algumas concepções dos alunos do ensino médio a respeito de proteínas.** VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, 2009.

CASTRO, D. R.; BEJARANO, N. R. R. Conhecimentos prévios sobre seres vivos dos estudantes das séries iniciais da Cooperativa de Ensino de Central - COOPEC- BA. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 6, n. 1, p. 19-40, 2013.

COSTA, C. C. A.; OLIVEIRA, F. L. Polinização: serviços ecossistêmicos e o seu uso na agricultura. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 3, p. 1-10, 2014.

CHACOFF, N. P.; AIZEN, M. A. Edge effects on flower-visiting insects in grapefruit plantations bordering premontane subtropical forest. **Journal of Applied Ecology**, v. 43, n. 1, p. 18-27, 2006.

FREITAS, L.; WOLOWSKI, M.; SIGILIANO, M. I. Ocorrência de limitação polínica em plantas de Mata Atlântica. **Oecologia Australis**, v.14, n. 1, p. 251-265, 2010.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE. **IFRN**. Projeto Pedagógico do Curso Técnico Integrado de Nível Médio em Apicultura. 2011. Disponível em <http://portal.ifrn.edu.br/ensino/cursos/cursos-tecnicos-de-nivel-medio/tecnico-integrado/tecnico-em-apicultura/view>. Acesso em 12 abr. 2019

MICHENER C. **The bees of the world**. 2 ed. Johns Hopkins University Press, Baltimore, 2007. 953p.

MILLMAN, S.T.; DUNCAN, I.J.H.; STAUFFACHER, M.; STOOKEY, J.M. The impact of applied ethologists and the International Society for Applied Ethology in improving animal welfare. **Applied Animal Behaviour Science**, v.86, p.299-311, 2004.

OLIVEIRA, N. F. de; AZEVEDO, T. M. SODRÉ-NETO, L. Concepções alternativas sobre microrganismos: alerta para a necessidade de melhoria no processo ensino aprendizagem de biologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (RBECT)**, Ponta Grossa, v. 9, n. 1, p. 260-276, jan./abr. 2016.

PARANI, J. R.; CORTOPASSI-LAURINO, M. (Coord.). **Flores e abelhas em São Paulo**. São Paulo: EDUSP, 1993.

POZO, J. I. A aprendizagem e o ensino de fatos e conceitos. **In:** COLL, C. et al. Os conteúdos na reforma. Porto Alegre: Artes médicas, 1998.

SANTOS, D. B.; et al. Alternative conceptions and graphical representations of basic education students about crustaceans. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 4, p. 3742-3756, apr. 2019.

STEFFAN-DEWENTER, I.; WESTPHAL, C. The interplay of pollinator diversity, pollination services and landscape change. **Journal of Applied Ecology**, v. 45, n. 3, p. 737-741, 2008.

YAMAMOTO, M. E.; VOLPATO, G. L. (Orgs.). **Comportamento animal**. Natal: EdUFRN, 2011.